

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-161360

(43)Date of publication of application : 04.06.2002

(51)Int.Cl.

C23C 14/34

(21)Application number : 2000-357013

(71)Applicant : NIKKO MATERIALS CO LTD

(22)Date of filing : 24.11.2000

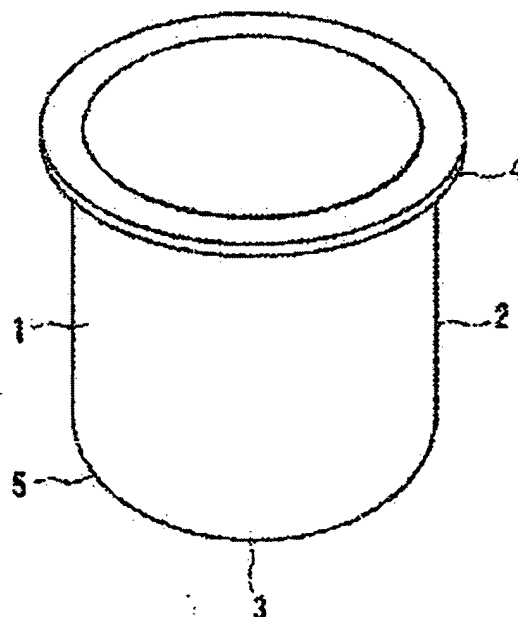
(72)Inventor : FUKUTANI TAKASHI  
MIYASHITA HIROHITO

## (54) METHOD FOR MANUFACTURING CYLINDRICAL METAL TARGET WITH BOTTOM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a cylindrical metal target with a bottom (a cylinder with bottom), which has little difference in sputter characteristics among the bottom, a side face a curved face, and the like, and which forms a uniform film, because of leaving no machined structure due to metal spinning in the cylindrical target, though the cylindrical target is formed by metal spinning.

SOLUTION: The method for manufacturing the metal target of the cylindrical configuration with the bottom, of which the inner curved surface is sputtered, is characterized by metal spinning to form it and subsequent heat treatment to control a fine structure of the metal target.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture method of the cylinder-like metal target which is a bottoming cylinder-like configuration, among those has the bottom characterized by for a curved surface performing heat treatment and controlling the detailed organization of a metal target after the fabricating operation by spinning in the manufacture method of the target by which a spatter is carried out.

[Claim 2] The manufacture method of the cylinder-like metal target which is a bottoming cylinder-like configuration, among those has the bottom characterized by for a curved surface producing the preforming object of a cylindrical shape in the die forging between heat, performing heat treatment after the fabricating operation according this to spinning next, and controlling the detailed organization of a metal target in the target by which a spatter is carried out.

[Claim 3] The manufacture method of a cylinder-like metal target with the bottom according to claim 1 or 2 characterized by heating to the temperature from which a recrystallized structure is obtained in heat treatment.

[Claim 4] the manufacture method of the cylinder-like metal target of the claims 1-3 characterized by a target and a back up plate being one apparatus which is alike, respectively and has the bottom of a publication

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention is a bottoming cylinder-like configuration, among those in the manufacture method of a target that the spatter of the curved surface is carried out, its difference among spatter properties, such as a base, the side, and a curved surface, is small, and it relates to the bottoming cylinder-like (closed-end cylinder object) metal target manufacture method that uniform membrane formation is realizable.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to present the disk form or the rectangle, to use high grade metal as a raw material and to make a spatter property good, after making the sputtering target of a metal system into a described [ above ] disk type or a rectangle, it has controlled the organization of a target. Usually, a target material is fabricated in the configuration near a target product size by plastic working, such as forging and rolling. This is important in order to lessen the material loss by machining of subsequent engine-lathe processing etc. Heat treatment is performed, in order to control a target organization or to remove processing distortion, after introducing such a big processing distortion.

[0003] The aluminum of low purity which whose back up plate is a role with important missing the heat generated by supporting a target within a sputtering system and the spatter to a cooling medium, and was excellent in thermal conductivity, copper, and these alloys are used in many cases. The back up plate and the target are joined by low material, diffused junction, etc. of the low melting point. However, the detailed organization which controlled by what has difficult junction, and heating at the time of junction depending on the material of a target may change unevenly.

[0004] Although a cost rise will be carried out since the metal of a high grade will be used also for the back-up-plate section, a target and the target (one apparatus target) with which the back up plate was formed with the same material are effectively used in many cases, when control of the detailed organization as a target is possible and there are few losses by machining, since a junction process is lost. Since the direction of the one apparatus target which is not joined to a dissimilar metal since the high grade metal recycling technology of industrial level is furthermore progressing in recent years does not need to dissociate with a back up plate, there is also an advantage of being easy to perform remelting.

[0005] Recently, various methods are proposed about the sputtering method and the target (closed-end cylinder object) 1 of the shape of a cylinder with the bottom called follow cathode target like drawing 1 has been used more often. In drawing 1, in a tubed part and a sign 3, a pars basilaris ossis occipitalis and a sign 4 show a flange, and, as for a sign 2, a sign 5 shows the curved-surface section, respectively. although drawing 2 be the cross section of drawing 1, like drawing 2, the spatter of the inflexion side ( the base, the curved surface, and the side which be the inside section of the closed-end cylinder object 1 ) be carry out, a follow cathode target maintain plasma with high density and broadly by the magnetic field effect with the multi-stage magnet ( not shown ) arrange on the outside

of a tubed part 2 , gather the rate of ion of a spatter particle , and it aim at uniform membrane formation -- it be a thing

[0006] In LSI manufacture, the case where the target 1 of the shape of a cylinder with the above-mentioned bottom which was excellent in the membrane formation property to detailed-izing and spacial-configuration-izing of a pattern is used is increasing. Thus, the method of using spinning like drawing 3 as a method of producing the target of the body-of-revolution configuration which has a crevice is proposed by U.S. Pat. No. 5687600. In drawing 3 , in the roll for [ sign / a material and / 7 ] spinning in a male and a sign 8, and a sign 9, a pars basilaris ossis occipitalis and a sign 10 show a flank, and a sign 11 shows / a sign 6 / a flange, respectively. The spinning method indicate by the aforementioned U.S. patent is the processing method of rotate a material 6 and acquire the shell object of the symmetry of revolution with a roll 8 , it has be [ the organization of a pars basilaris ossis occipitalis 9 which controlled before that there are few material losses and spinning ] the feature to process only a lateral portion 10 so that may not be destroy , and it has become a big advantage that the organization of a pars basilaris ossis occipitalis 9 is maintain as it is by this . The above-mentioned U.S. patent is effective, when only the outside pars basilaris ossis occipitalis 9 is used and the spatter of the outside base is carried out in this way.

[0007] As mentioned above, spinning is a very effective method, when producing the body-of-revolution configuration target which has a deep crevice. However, it cannot be used if it remains as it is when the spatter of the inside whole surface (a base, the side, curved surface) is carried out like a follow cathode. It is because there is a problem of only the side becoming a processing organization and becoming the organization in which the side differs from a base when only the side is processed like the above-mentioned U.S. patent. And a processing organization turns into an organization which collapsed like the grain boundary not being observed clearly (it being undistinguishable), and turns into a very uneven organization. Therefore, since the spatter properties of a base and the side differ greatly, the problem which becomes difficult [ it / to realize uniform membrane formation ] generates the target processed in this way.

[0008]

[The technical problem which invention makes solution \*\*\*\*\*] As mentioned above, although this invention performs spinning in a cylinder-like target, all the processing organizations by the spinning in a cylinder-like target are not made to remain, but the difference among spatter properties, such as a base, the side, and a curved surface, is small, and the cylinder-like (closed-end cylinder object) metal target manufacture method with a bottom that uniform membrane formation is realizable is offered.

[0009]

[Means for Solving the Problem] the result of wholeheartedly examination by this invention persons - a fabricating-operation stage -- setting -- a cylinder-like (closed-end cylinder object) metal target -- about 1 -- while giving processing distortion [ like ], processing distortion and the organization were vanished with heat treatment, and knowledge that the difference among spatter properties, such as an outside base of a closed-end cylinder-like metal target which manufactured by spinning, the side, and a curved surface, can be suppressed by this was acquired this invention offers a degree based on such knowledge.

1. In Manufacture Method of Target that are Bottoming Cylinder-like Configuration, among those Spatter of Curved Surface is Carried Out Manufacture method 2. of a cylinder-like metal target with the bottom characterized by performing heat treatment and controlling the detailed organization of a metal target after the fabricating operation by spinning It is a bottoming cylinder-like configuration. The inflexion side produces the preforming object of a cylindrical shape in the die forging between heat in the target by which a spatter is carried out. Next, after the fabricating operation according this to spinning, Manufacture method 3. of a cylinder-like metal target with the bottom characterized by heat-treating and controlling the detailed organization of a metal target In heat treatment Heating to the temperature from which a recrystallized structure is obtained manufacture method 4. of a cylinder-like metal target with a bottom the above 1 by which it is characterized, or given in two The

manufacture method of the cylinder-like metal target the above 1-3 characterized by a target and a back up plate being one apparatus which is alike, respectively and has the bottom of a publication.  
[0010]

[Embodiments of the Invention] As an example of the metal target used for this invention, aluminum, copper, titanium, a tantalum, tungstens, and these alloys can be mentioned, for example. However, it does not need to be limited to these metals, and can be processed in the shape of a closed-end cylinder, and the metal of others useful as a charge of sputtering material can be used. The preforming object of a cylindrical shape is beforehand produced for a disk-like metal target by the die forging between heat etc., next spinning of this is carried out, and a fabricating operation is mostly carried out to the last configuration. As for a metal target, in these processing processes, it is desirable to have received an almost uniform processing distortion. Next, this is heated and the organization of a metal target is prepared. In this case, it is possible by controlling to a recrystallized structure to obtain a uniform organization easily. Finally, cutting, finish-machining, etc. are performed and the last configuration of a metal target is made. You may anneal by being still more distorted in this stage (at temperature below a recrystallizing temperature).

[0011] Usually, since the organization of a metal target is adjusted in the stage which produces a disk-like target, it avoids being processed as much as possible to the field [ PATTA / field ] (the U.S. patent outside base section), and is made not to add processing distortion in the stage which carries out spinning as shown in the aforementioned U.S. patent. However, by such processing method, in the target with which it is a bottoming cylinder-like, among those the spatter of the curved surface is carried out, processing is restricted remarkably and there is a fault that the yield becomes bad. Moreover, maintaining the homogeneity of the organization of latus spatter sides, such as a base, the side, and a curved surface, also has the problem of being very difficult.

[0012] In this invention, while giving processing distortion positively to all the parts that include the spatter side of a target rather, a fabricating operation is carried out to a predetermined closed-end cylinder object at once. By this, the organization of a processing side turns into a processing organization to the extent that distinction of the grain boundary cannot be performed. However, by heat treatment performed next, the organization of a metal target turns into a uniform recrystallized structure, and what excelled [ organization / sputtering membrane formation / by such metal target ] in homogeneity is obtained. the heat treatment temperature and time for obtaining the recrystallized structure in this case -- the material and the processing conditions (strength of processing) of a metal target -- a difference -- according to it, it is replaceable

[0013] Usually, although carried out by the temperature requirement of more than recrystallizing-temperature - +300 degreeC, when a uniform organization is obtained according to material, it can carry out also in ranges other than this. moreover, the above -- \*\*\*\* -- it takes and annealing is carried out at the temperature below a recrystallizing temperature Usually, although carried out at the temperature of 200-300 degreeC, in order to shorten time, it is also possible to carry out at the temperature beyond it. In this case, it is not mainly concerned with \*\*\*\*\* to the last, and recrystallization is not meant.

[0014] In this invention, it is desirable for a target and a back up plate to be one apparatus. It is because the process which produces the preforming object of a cylindrical shape by the die forging between heat etc. beforehand, and the process which carries out spinning of this to a degree, and carries out a fabricating operation to the last configuration mostly are easy in the case of one apparatus. Moreover, in the case of an one apparatus target, there is also an advantage that regeneration is very easy. However, as long as it is the case where the material which carries out diffused junction of the back up plate to a target, gives sufficient bonding strength, and can conquer problems, such as ablation by processing, is used, you may use the material which not necessarily combined not one apparatus but the dissimilar metal. Moreover, the degree (strength) of processing is also mitigable in this case. Moreover, a target and a back up plate may be manufactured to according to, respectively, and you may join after processing. this invention contains these all.

[0015]

[Example(s) and Comparative Example(s)] Next, this invention is explained based on an example. An example is for understanding invention easily and does not have this invention restricted by this. That is, this invention includes other examples and deformation based on the technical thought of this invention.

[0016] (Example 1) phi 470mm 14mm high grade tantalum preforming (5Ns) in thickness -- 1200degreeC -- vacuum annealing (FURUANIRU) was carried out for 1 hour Making a phi200mm male attach and rotate this, the roller was pushed, spinning was performed and it was processed into the cylindrical shape. The flange was further started on this cylinder object, and 14mm in 7mm in bore phi200mm, a height of 250mm, and side thickness and base thickness and the closed-end cylinder object tantalum target of diameter phi of flange 280mm one apparatus were formed. Furthermore, it machined in the last configuration after the 1-hour vacuum heat treatment by 900 degreeC after that. From organization observation of the side and a base, the cylinder-like tantalum target with the uniform organization of 800 micrometers (\*\*20%) of diameters of average crystal grain was able to be manufactured. When sputtering was carried out using this cylinder-like tantalum target, the uniform tantalum membrane formation organization was obtained.

[0017] (Example 2) phi 400mm 50mm 6-N copper preforming in thickness was heated to 650 degreeC, and the bore phi250mm tubed (concave) preforming object was formed in the die forging between heat. At this time, the detailed organization had recrystallized dynamically, pushed the roller, performed spinning, making a phi250mm male attach and rotate this further, and manufactured the closed-end cylinder object. The flange was further started for this and bore phi250mm, a height of 300mm, diameter phi of flange 320mm, and the closed-end cylinder object with a thickness of 15mm were formed. Furthermore, in 600 degreeC, vacuum annealing of this was carried out for 1 hour, and it was machined in the last configuration. From organization observation of the side and a base, the closed-end cylinder (concave) copper target of 1000 micrometers (\*\*20%) of diameters of average crystal grain has been manufactured. When sputtering was carried out using this cylinder-like copper target, the uniform copper membrane formation organization was obtained.

[0018] It became possible for the cylinder-like metal target with the bottom manufactured by this invention to have a good yield, and for a cylinder-like (concave) target with few differences of a base and a side organization to be obtained, and to obtain uniform membrane formation as shown in the above-mentioned example. Moreover, since it can set to crucibles, such as a RF vacuum furnace, efficiently when reproducing a target used [ after sputtering ], it has the feature of being very easy to perform recycling of the formation of a dissolution -> ingot.

[0019]

[Effect of the Invention] a fabricating-operation stage -- setting -- a cylinder-like (closed-end cylinder object) metal target -- about 1 -- while giving processing distortion [ like ], processing distortion and an organization are vanished with heat treatment, and it has the outstanding effect that the difference among spatter properties, such as an outside base of a closed-end cylinder-like metal target which manufactured by spinning, the side, and a curved surface, can be suppressed by this

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-161360

(P2002-161360A)

(43)公開日 平成14年6月4日(2002.6.4)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
C 2 3 C 14/34

識別記号

F I  
C 2 3 C 14/34

テーマコード(参考)  
B 4 K 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-357013(P2000-357013)

(22)出願日 平成12年11月24日(2000.11.24)

(71)出願人 591007860

株式会社日鉱マテリアルズ

東京都港区虎ノ門2丁目10番1号

(72)発明者 堀谷 隆志

茨城県北茨城市華川町白場187番地4 株

式会社日鉱マテリアルズ磯原工場内

(72)発明者 宮下 博仁

茨城県北茨城市華川町白場187番地4 株

式会社日鉱マテリアルズ磯原工場内

(74)代理人 100093296

弁理士 小越 勇 (外1名)

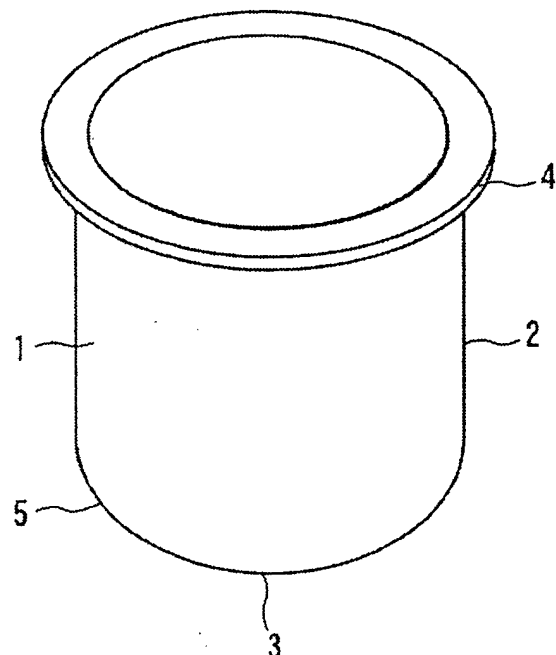
Fターム(参考) 4K029 BD01 CA05 DC07 DC13 DC22

(54)【発明の名称】 底のある円筒状メタルターゲットの製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 円筒状のターゲットにおいてスピニング加工を行うが、円筒状のターゲットにおけるスピニングによる全ての加工組織を残存させず、底面、側面及び曲面等のスパッタ特性の差異が小さく、均一な成膜を実現することができる底のある円筒状(有底円筒体)メタルターゲット製造方法を提供する。

【解決手段】 底付き円筒状の形状であり、その内曲面がスパッタされるターゲットの製造方法において、スピニング加工による成形加工後、熱処理を施してメタルターゲットの微細組織を制御することを特徴とする底のある円筒状メタルターゲットの製造方法。





**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 底付き円筒状の形状であり、その内曲面がスパッタされるターゲットの製造方法において、スピニング加工による成形加工後、熱処理を施してメタルターゲットの微細組織を制御することを特徴とする底のある円筒状メタルターゲットの製造方法。

【請求項2】 底付き円筒状の形状であり、その内曲面がスパッタされるターゲットにおいて、熱間型鍛造にて円筒形の予備成形体を作製し、次にこれをスピニング加工による成形加工後、熱処理を施してメタルターゲットの微細組織を制御することを特徴とする底のある円筒状メタルターゲットの製造方法。

【請求項3】 熱処理において再結晶組織が得られる温度に加熱することを特徴とする請求項1又は2記載の底のある円筒状メタルターゲットの製造方法。

【請求項4】 ターゲットとバックングプレートが一体型であることを特徴とする請求項1～3のそれぞれに記載の底のある円筒状メタルターゲットの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、底付き円筒状の形状であり、その内曲面がスパッタされるターゲットの製造方法において、底面、側面及び曲面等のスパッタ特性の差異が小さく、均一な成膜を実現することができる底付き円筒状（有底円筒体）メタルターゲット製造方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】メタル系のスパッタリングターゲットは円盤形又は矩形を呈しており、高純度金属を原料とし、スパッタ特性を良好にするために上記円盤形又は矩形にした後、ターゲットの組織をコントロールしている。通常、ターゲット素材は、鍛造や圧延などの塑性加工によってターゲット製品寸法に近い形状に成形する。これは、その後の旋盤加工などの機械加工による材料ロスを少なくする為に重要である。このような大きな加工歪みを導入した後は、ターゲット組織を制御し、又は加工歪みを除去するために熱処理が行われている。

【0003】バックングプレートはターゲットをスパッタ装置内で支持することとスパッタによって発生する熱を冷却媒体へ逃がすことが重要な役割であり、熱伝導性に優れた低純度のアルミ、銅、それら合金が使用されることが多い。バックングプレートとターゲットとは低融点のろう材や拡散接合などによって接合されている。しかしターゲットの材料によっては接合が困難であるものや、接合時の加熱によってコントロールした微細組織が不均一に変化してしまう場合がある。

【0004】ターゲットとバックングプレートが同じ材料で形成されたターゲット（一体型ターゲット）は、バックングプレート部にも高純度の金属が使用されてしまうためにコストアップしてしまうが、接合工程がなくな

るのでターゲットとしての微細組織のコントロールが可能であり機械加工によるロスが少ない場合は有効に使用されることが多い。さらに近年、工業レベルの高純度金属リサイクル技術が発達してきているので、異種金属と接合されていない一体型ターゲットの方がバックングプレートと分離する必要がないので再溶解が行い易いという利点もある。

【0005】最近、スパッタリング法に関して様々な方法が提案されており、図1のようにフォローカソードターゲットと呼ばれる底のある円筒状の（有底円筒体）ターゲット1が使用されることが多くなってきた。図1において、符号2は筒状部、符号3は底部、符号4はフランジ部、符号5は曲面部をそれぞれ示す。図2は図1の断面図であるが、フォローカソードターゲットは図2のように内曲面（有底円筒体1の内面側である底面、曲面及び側面）がスパッタされるもので、筒状部2の外側に配置された多段のマグネット（図示せず）による磁界効果で高密度かつ広範囲にプラズマを維持し、スパッタ粒子のイオン率を上げて均一成膜を図るものである。

【0006】LSI製造において、パターン微細化と立体構造化に対して成膜特性の優れた上述の底のある円筒状のターゲット1が使用される場合が多くなってきている。このように凹部を有する回転体形状のターゲットを作製する方法としては、図3のようにスピニング加工を使用する方法が米国特許第5687600号に提案されている。図3において、符号6は素材、符号7は雄型、符号8はスピニング加工用のロール、符号9は底部、符号10は側部、符号11はフランジ部をそれぞれ示す。前記米国特許に記載されているスピニング加工方法は、素材6を回転させてロール8によって回転対称のシェル体を得る加工方法で、材料ロスが少ないこと及びスピニング加工前にコントロールした底部9の組織が破壊されないように側面部10のみを加工することが特徴となっており、これにより底部9の組織がそのまま維持されることが大きな利点となっている。上記米国特許は、外側底部9のみを利用するもので、このように外側底面がスパッタされる場合には有効である。

【0007】上記のように、スピニング加工は深い凹部を有する回転体形状ターゲットを作製する場合は極めて有効な方法である。しかし、フォローカソードのように内側の全面（底面、側面、曲面）がスパッタされる場合はそのままでは使用できない。というのは、上記米国特許のように側面のみを加工すると、側面のみが加工組織となり、側面と底面が異なる組織になってしまうという問題があるからである。しかも、加工組織は結晶粒界が明確に観察されない（区別できない）ほどにつぶれた組織となり極めて不均一な組織となる。したがって、このように加工されたターゲットは底面と側面のスパッタ特性が大きく異なってしまうので、均一成膜を実現することは困難となる問題が発生する。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上から、本発明は円筒状のターゲットにおいてスピニング加工を行うが、円筒状のターゲットにおけるスピニングによる全ての加工組織を残存させず、底面、側面及び曲面等のスパッタ特性の差異が小さく、均一な成膜を実現することができる底のある円筒状（有底円筒体）メタルターゲット製造方法を提供するものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らにより鋭意検討の結果、成形加工段階において円筒状（有底円筒体）メタルターゲットに、ほぼ一様な加工歪を付与すると共に、熱処理によって加工歪や組織を消失させ、これによってスピニング加工によって製造した有底円筒状のメタルターゲットの外側底面、側面及び曲面等のスパッタ特性の差異を抑制できるとの知見を得た。本発明はこのような知見に基づき、次を提供するものである。

1. 底付き円筒状の形状であり、その内曲面がスパッタされるターゲットの製造方法において、スピニング加工による成形加工後、熱処理を施してメタルターゲットの微細組織を制御することを特徴とする底のある円筒状メタルターゲットの製造方法
2. 底付き円筒状の形状であり、その内曲面がスパッタされるターゲットにおいて、熱間型鍛造にて円筒形の予備成形体を作製し、次にこれをスピニング加工による成形加工後、熱処理を施してメタルターゲットの微細組織を制御することを特徴とする底のある円筒状メタルターゲットの製造方法
3. 熱処理において再結晶組織が得られる温度に加熱することを特徴とする上記1又は2記載の底のある円筒状メタルターゲットの製造方法
4. ターゲットとバックングプレートが一体型であることを特徴とする上記1～3のそれぞれに記載の底のある円筒状メタルターゲットの製造方法。

## 【0010】

【発明の実施の形態】本発明に使用するメタルターゲットの例としては、例えばアルミニウム、銅、チタン、タンタル、タングステン、これらの合金を挙げることができる。しかし、これらの金属に限定される必要はなく、有底円筒状に加工が可能でありスパッタリング用材料として有用なその他の金属を使用することができる。円盤状のメタルターゲットを予め熱間型鍛造等で円筒形の予備成形体を作製し、次にこれをスピニング加工してほぼ最終形状に成形加工する。これらの加工工程において、メタルターゲットはほぼ均一な加工歪を受けていることが望ましい。次に、これを加熱しメタルターゲットの組織を調製する。この場合、再結晶組織に制御することによって、均一な組織を容易に得ることが可能である。最終的には、切削及び仕上げ加工等を行ってメタルターゲットの最終形状に仕上げる。この段階でさらに歪取り焼

鈍（再結晶温度以下の温度での）を行っても良い。

【0011】通常、円盤状ターゲットを作製する段階でメタルターゲットの組織が調整されているので、前記米国特許に示されているように、スピニング加工する段階ではパッタされる面（米国特許では外側底面部）に対して、加工されることを極力避け、加工歪を加えないようにしている。しかし、このような加工方法では、底付き円筒状でその内曲面がスパッタされるターゲットにおいては、著しく加工が制限され、歩留まりが悪くなるという欠点がある。また、底面、側面及び曲面等の広いスパッタ面の組織の均一性を保つことは非常に難しいという問題もある。

【0012】本発明においては、むしろターゲットのスパッタ面を含む全ての個所に加工歪みを積極的に付与すると共に、所定の有底円筒体に一挙に成形加工するものである。これによって、加工面の組織は結晶粒界の区別ができないほどの加工組織となる。しかし、この後に行う熱処理によって、メタルターゲットの組織は均一な再結晶組織となり、このようなメタルターゲットによるスパッタリング成膜組織は均一性に優れたものが得られる。この場合の再結晶組織を得るための熱処理温度と時間はメタルターゲットの材料及び加工条件（加工の強弱）によって、異なりそれに応じて替えることができる。

【0013】通常は再結晶温度以上～ $+300^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で実施するが、材料に応じて均一な組織が得られる場合には、これ以外の範囲においても実施可能である。また、前記歪み取り焼鈍は再結晶温度以下の温度で実施する。通常 $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ の温度で行うが、時間を短縮するために、それ以上の温度で実施することも可能である。この場合は、あくまで歪取りを主とするものであり、再結晶を意図するものではない。

【0014】本件発明においては、ターゲットとバックングプレートが一体型であることが望ましい。一体型の場合には、予め熱間型鍛造等で円筒形の予備成形体を作製する工程及び、次にこれをスピニング加工してほぼ最終形状に成形加工する工程が容易であるからである。また、一体型ターゲットの場合は、再生処理が極めて容易であるという利点もある。しかし、ターゲットとバックングプレートを拡散接合して十分な接合強度を持たせ加工による剥離等の問題が克服できる材料を使用する場合であれば、必ずしも一体型でなく異種金属を組み合わせた材料を使用しても良い。また、この場合、加工の度合い（強さ）を軽減することもできる。また、ターゲットとバックングプレートをそれぞれ別に製造し、加工後に接合しても良い。本発明はこれらの全てを含む。

## 【0015】

【実施例及び比較例】次に、実施例に基づいて本発明を説明する。実施例は発明を容易に理解するためのものであり、これによって本発明を制限されるものではない。

すなわち、本発明は本発明の技術思想に基づく他の実施例及び変形を包含するものである。

【0016】（実施例1）厚さ14mm、 $\phi$ 470mmの高純度タンタルブリフォーム（5N）を1200°C、1時間真空焼鈍（フルアニール）した。これを $\phi$ 200mmの雄型に取り付け回転させながらローラーを押し付けてスピニング加工を施し円筒形に加工した。この円筒体にさらにフランジを立上げて内径 $\phi$ 200mm、高さ250mm、側面厚さ7mm、底面厚さ14mm、フランジ径 $\phi$ 280mmの一体型の有底円筒体タンタルターゲットを形成した。さらに、その後900°Cで1時間真空熱処理後、最終形状に機械加工した。側面と底面の組織観察から、平均結晶粒径800 $\mu$ m（ $\pm$ 20%）の均一な組織をもつ円筒状タンタルターゲットを製造することができた。この円筒状タンタルターゲットを使用してスパッタリングを実施したところ、均一なタンタル成膜組織が得られた。

【0017】（実施例2）厚さ50mm、 $\phi$ 400mmの6N銅ブリフォームを650°Cに加熱して熱間型鍛造にて内径 $\phi$ 250mmの筒状（凹状）の予備成形体を形成した。この時、微細組織は動的に再結晶しており、これをさらに $\phi$ 250mmの雄型に取り付け、回転させながらローラーを押し付けてスピニング加工を施し、有底円筒体を製作した。これを、更にフランジ部を立上げて内径 $\phi$ 250mm、高さ300mm、フランジ部径 $\phi$ 320mm、厚さ15mmの有底円筒体を形成した。さらにこれを600°Cにて、1時間真空焼鈍し最終形状に機械加工した。側面と底面の組織観察から、平均結晶粒径1000 $\mu$ m（ $\pm$ 20%）の有底円筒（凹状）銅ターゲットが製造できた。この円筒状銅ターゲットを使用してスパッタリングを実施したところ、均一な銅成膜組織が得られた。

【0018】上記実施例に示す通り、本発明により製造

された底のある円筒状メタルターゲットは歩留りが良く、底面と側面組織の差が少ない円筒状（凹状）ターゲットが得られ、均一な成膜を得ることが可能となった。また、スパッタリング後使用済みのターゲットを再生する場合、高周波真空炉などの坩堝に効率よくセットできるので、溶解→インゴット化のリサイクルが非常にしやすいという特徴を持つ。

【0019】

【発明の効果】成形加工段階において円筒状（有底円筒体）メタルターゲットに、ほぼ様な加工歪を付与すると共に、熱処理によって加工歪や組織を消失させ、これによってスピニング加工によって製造した有底円筒状のメタルターゲットの外側底面、側面及び曲面等のスパッタ特性の差異を抑制できるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】底のある円筒状メタルターゲットの概観説明図である。

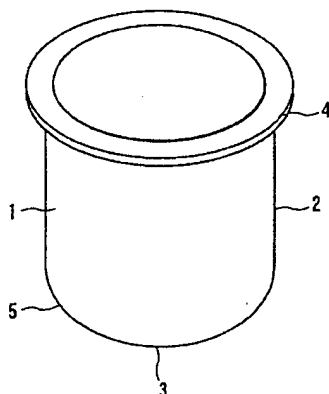
【図2】図1の断面説明図である。

【図3】平板状の素材からスピニング加工によって有底円筒状のメタルターゲットを製造する説明図である。

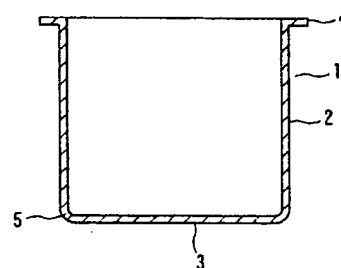
【符号の説明】

- 1 ターゲット
- 2 筒状部
- 3 底部
- 4 フランジ部
- 5 曲面部
- 6 素材
- 7 雄型
- 8 スピニング加工用ロール
- 9 底部
- 10 側部
- 11 フランジ部

【図1】



【図2】



【図3】

